



Co-funded by  
the European Union

FAAI:

Бъдещето е в приложния изкуствен интелект  
Проект "Еразъм+" 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359

01.09.2022 - 31.08.2024

Изследване 5: Въпросник  
за студенти, магистри и  
възпитаници на  
специалност  
"Информационни системи  
и технологии":  
анализ на състоянието за WP2





**Co-funded by  
the European Union**

Изготвянето на този документ стана възможно благодарение на подкрепата на проекта ERASMUS+: Бъдещето е в приложния изкуствен интелект (2022-1-PL01-KA220-HED-000088359)

Финансира се от Европейския съюз. Изразените възгледи и мнения обаче са единствено на автора(ите) и не отразяват непременно тези на Европейския съюз или на Националната агенция (НА). Нито Европейският съюз, нито НА могат да бъдат държани отговорни за тях.



**Дата**

10.04.2023

**Места на развитие на резултата**

Университет на Биелско-Бяла, Биелско-Бяла, Полша

Университет по библиотекознание и информационни технологии, София, България

Университет Ниш, Сърбия

Университет "Свети Кирил и Методий" в Трнава, Словакия

Университет на Черна гора, Черна гора

**Резюме:** Това проучване се основава на обширно проучване, проведено като част от дейностите по реализацията на проекта "Бъдещето е в приложния изкуствен интелект" по програма "Еразъм+". Проучването имаше за цел да проучи нуждите и очакванията на завършилите магистри и възпитаници на специалност "Информационни системи и технологии" по отношение на различни теми, свързани с приложния изкуствен интелект, като целта беше да се изследват знанията и отношението на студентите към съдържанието на изкуствения интелект, текущото състояние на образованието по изкуствен интелект и бъдещите насоки на трансформацията на образователната система към образование, основано на компетентности.

**Ключови думи:** Приложен изкуствен интелект, инженерно образование, образование, основано на компетентности

## 1. Въведение

Най-бързо развиващата се и най-вълнуваща научна област днес е изкуственият интелект (ИИ) [1] с неговите приложения в реалния свят. Настоящата трансформация на обществото и нуждите на бизнеса от специалисти по ИИ със специфични компетенции и умения налагат трансформация на образователната система и адаптирането ѝ към съвременните изисквания [2], [3]. Планът за действие за дигитално образование [4] предполага преход на образователната система към подготовка на работната сила за предстоящата трансформация на обществото под влияние на ИИ, както и развитие на умения и компетенции, необходими за работа с ИТ (компетентностно базирано образование) [5].

Настоящото изследване представя някои резултати и анализ на проведено проучване в рамките на проект 2022-1-PL01-KA220-HED-000088359 "Бъдещето е в приложния изкуствен интелект" (FAAI) [6]. Координатор на проекта е Университетът в Биелско-Бяла от Полша, а други участници в проекта са: Университетът по библиотекознание и информационни технологии в България; Университетът в Ниш, Сърбия; Университетът "Свети Кирил и Методий" в Търнава, Словакия; и Университетът в Черна гора, Черна гора. Продължителността на проекта е 24 месеца (септември 2022 г. - август 2024 г.). Основната цел на проекта е студентите да се запознаят с възможностите на системите с изкуствен интелект за решаване на проблеми в управлението, промишлеността, инженерството, администрацията и образованието; оценки на съществуващите системи и инструменти с изкуствен интелект, като се наблегне на сравнителните проучвания и опита на потребителите; както и изследвания на икономическите, социалните и културните въздействия на изкуствения интелект. Проектът има за цел да обедини усилията на университетите и бизнеса и да предостави иновативни решения за разработване на експерти по изкуствен интелект.

В първата фаза (WP2) на проекта "Бъдещето е в приложния изкуствен интелект" беше проведено проучване на състоянието на предметната област, а именно приложния изкуствен интелект, в страните партньори по проекта (Полша, Словакия, Сърбия, България, Черна гора). Проучването беше извършено онлайн с помощта на инструментите на формулярите на AdminProject - европейски софтуер за управление на проекти в периода от 1

февруари до 31 март 2023 г. Проучването съдържаше 8 онлайн формуляра с отворени и затворени въпроси. Въпросниците разглеждаха различни въпроси за предлагането на работни места, пазара на труда в областта на изкуствения интелект (ИИ), съществуващите програми за обучение и добрите практики, както и събирането на ИТ спецификации на добрите практики в областта на ИИ. За да се получи широк спектър от данни, бяха предложени множество полета за въпроси с допълнителна опция за отворено поле, за да се смекчи ефектът от предложенията за стеснени отговори. Този конкретен анализ се основава на изследване 5: Въпросник за студенти, магистри и възпитаници на специалност "Информационни системи и технологии", свързан със знанията и отношението на студентите към съдържанието на ИИ, текущото състояние на образованието по ИИ и бъдещите насоки за трансформация на образователната система в смисъл на развиване на предпочитани компетенции.

## 2. Събиране и анализ на данни

Целта на това проучване е да се проучат нуждите и очакванията на завършилите магистри и завършилите ИТ специалност "Информационни системи и технологии" по отношение на темите за приложен изкуствен интелект. Анализът е направен въз основа на 1042 въпросника, проведени от пет партньорски институции във всички държави, участващи в проекта: Полша, Словакия, България, Черна гора и Сърбия.

## 3. Резултати

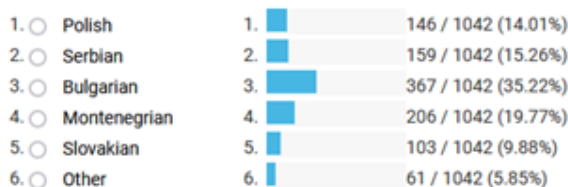
### 3.1. Каква е вашата националност?

Първата група от три въпроса в проучването беше с обща цел, за да се установи основната информация за анкетираните - тяхната националност, възраст и студентски статус. Първият въпрос беше за националността. Анкетираните можеха да избират от страните партньори (Полша, Сърбия, България, Черна гора, Словакия) или да изберат опцията *Други* за страните извън консорциума на проекта.

#### Описание на данните:

Въпросниците бяха предимно жители на страните участнички в проекта: Полша 14,01%, Сърбия 15,26%, България 35,22%, Черна гора 19,77%, Словакия 9,88%, както е представено на графиката по-долу. Имаше и 61 участници (5,85%) от други държави.

### 1. What is your nationality? \*



#### Обсъждане:

Големият отклик на студентите по информационни технологии, магистрите и завършилите информационни системи и технологии (над 1000 участници в онлайн проучването), предимно от страните партньори, показва интереса на целевата група към съдържанието на приложния изкуствен интелект и ясната нужда от съответните курсове.

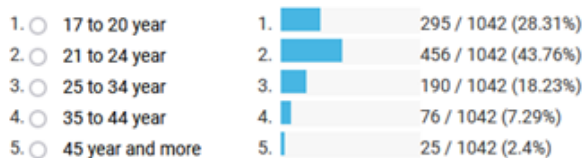
### 3.2. Каква е вашата възраст?

Вторият въпрос беше за възрастта на анкетираните. Бяха предложени пет диапазона: от 17 до 20 години, от 21 до 24 години, от 25 до 34 години, от 35 до 44 години и над 45 години.

#### Описание на данните:

Анкетираните бяха предимно на възраст от 21 до 24 години (43,76%), от 17 до 20 години (28,31%) и от 25 до 34 години (18,23%), както е представено на графиката. По-малък е процентът на анкетираните на възраст от 35 до 44 години (7,29%) и на 45 и повече години (2,4%).

### 2. What is your age? \*



#### Обсъждане:

От представените данни може да се заключи, че по-младите хора се интересуват повече от новите технологии, особено тези, които все още учат в университетите си (над 70% от анкетираните са на възраст под 24 години).

### 3.3. Студент ли сте или завършвате сега?

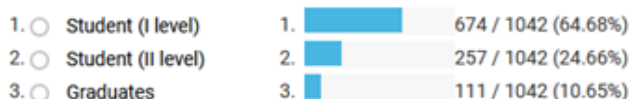
Целта на третия въпрос беше да се установи дали анкетираните са студенти от първо/второ ниво на обучение (бакалавър или магистър) или дипломанти, така че те можеха да избират само от тези три възможности. Изборът им пряко повлия на следващите въпроси. Например въпроси 04-13 бяха предназначени

изключително за студенти (на някои от тях можеха да отговорят и завършили студенти).

#### Описание на данните:

В голямото си мнозинство анкетираните бяха студенти - 931 (89,34%), докато само 111 (10,65%) бяха висшисти, както е показано на фигурата по-долу.

#### 3. Are you a student or graduates now? \*



#### Обсъждане:

Както вече беше посочено, по-младите хора се интересуват повече от новите технологии. Учениците явно смятат, че съдържанието на приложния изкуствен интелект може да бъде важно за по-нататъшната им кариера.

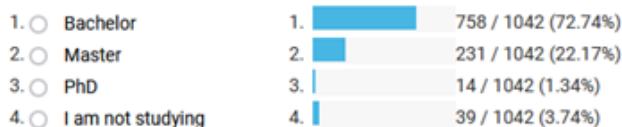
#### 3.4. В коя образователна степен учите сега?

След това анкетъорите, които са студенти, трябваше да отговорят на въпроси от 4 до 13, но на някои въпроси можеха да отговорят и завършилите студенти. Първо, те бяха помолени да посочат за каква образователна степен учат. Предложените отговори бяха: *бакалавър, магистър, доктор и не уча*.

#### Описание на данните:

Повечето от анкетираните са от бакалавърските специалности - 758 (72,74%) и от магистърските специалности - 231 (22,17%), както е показано на фигурата по-долу. Четиринадесет (1,34%) анкетираните са от докторантура, а 39 анкетираните (3,74%) са декларирали, че нямат статут на студенти.

#### 4. In what education degree are you studying now? \*



#### Обсъждане:

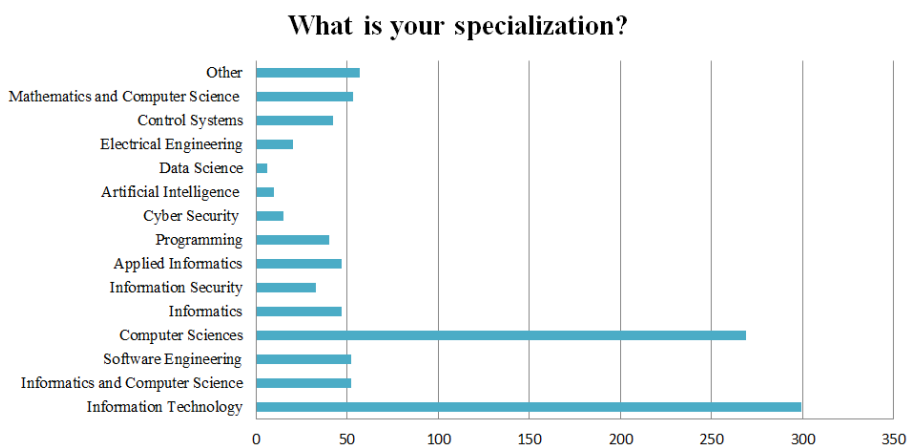
Големият интерес на студентите в бакалавърските и магистърските програми към областта на приложния изкуствен интелект в сравнение с други видове обучение в академията ни разкрива целевата група сред ИТ общността.

#### 3.5. Каква е вашата специалност?

Последващият въпрос беше за специалността на учениците, като те трябваше да напишат отговора си в свободна форма.

**Описание на данните:**

Отговорите бяха много разнородни, но най-вече някои вариации в областта на ИТ. Най-често срещаните отговори бяха "Информационни технологии" с 28,69% и "Компютърни науки" с 25,82%. Пълните резултати са представени по-долу под формата на графика и таблица.



Специалност	Общо	Процент
Информационни технологии	299	28.69
Информатика и компютърни науки	52	4.99
Софтуерно инженерство	52	4.99
Компютърни науки	269	25.82
Информатика	47	4.51
Информационна сигурност	33	3.17
Приложна информатика	47	4.51
Програмиране	40	3.84
Киберсигурност	15	1.44
Изкуствен интелект	10	0.96
Наука за данните	6	0.58
Електротехника	20	1.92
Системи за управление	42	4.03
Математика и компютърни науки	53	5.09
Други	57	5.47

**Обсъждане:**

Студентите от всички видове ИТ специалности проявиха интерес към темите и курсовете по приложен изкуствен интелект, което доказва, че целите на проекта и целевите групи са били определени правилно.

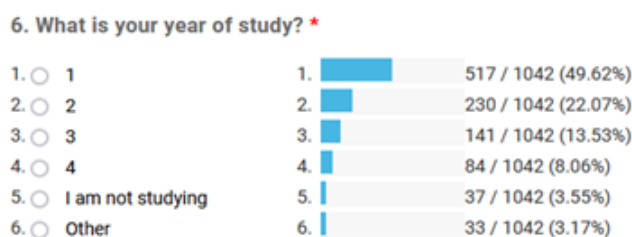


### 3.6. Коя е вашата година на обучение?

Целта на този въпрос беше да се определи по-точно годините на обучение на анкетираниите. Предложените отговори бяха: 1, 2, 3, 4, не уча и друго.

#### Описание на данните:

Повечето ученици избраха вариант 1 (49,62%), 2 (22,07%), 3 (13,53%) и 4 (8,06%). Само 37 (3,55%) анкетирани са декларирали, че не са студенти, а 33 анкетирани (3,17) са избрали вариант Друг.



#### Обсъждане:

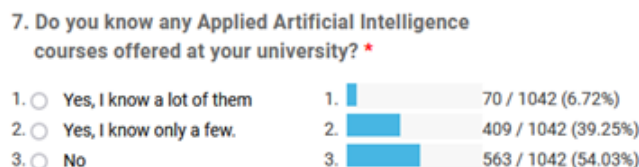
Резултатите от проучването показват, че интересът към приложния изкуствен интелект е налице още в самото начало на обучението.

### 3.7. Знаете ли за някакви курсове по приложен изкуствен интелект, предлагани във вашия университет?

Студентите бяха попитани дали знаят за курсове по приложен изкуствен интелект, предлагани в техния университет. Бяха предложени 3 отговора: Да, познавам много от тях; Да, познавам само няколко; и Не.

#### Описание на данните:

Учениците в голямото си мнозинство избраха отговорите Не (54,03%) и Да, познавам само няколко (39,25%), а само 6,72% избраха отговора Да, познавам много от тях.



#### Обсъждане:

Мнозинството от студентите, които се интересуват от проучването за приложния изкуствен интелект, но не знаят за нито един подходящ курс в

техния университет, показва добрата основа на проекта FAAI и нарастващата нужда от курсове, занимаващи се с приложен изкуствен интелект.

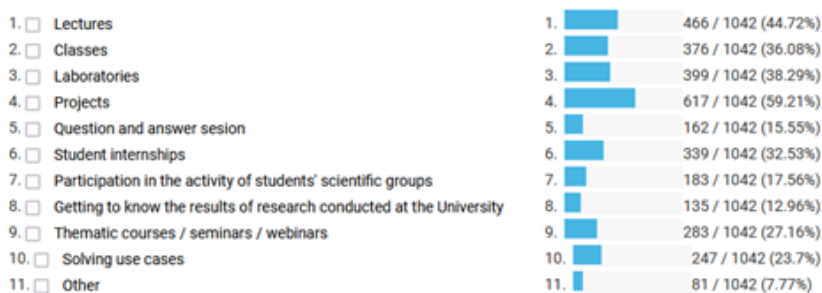
### 3.8. Какви дейности предпочитате, за да разширите знанията си в областта на приложния изкуствен интелект?

Следващият въпрос беше какви дейности предпочитат учениците, за да разширят знанията си по приложен изкуствен интелект, като бяха предложени отговори: *Лекции, Занятия, Лаборатории, Проекти, Въпроси и отговори, Студентски стажове, Участие в дейността на студентски научни групи, Запознаване с резултатите от изследвания, проведени в университета, Тематични курсове/семинари/вебинари, Решаване на казуси за употреба и Друго*. Студентите имаха възможност да изберат няколко отговора на този въпрос.

#### Описание на данните:

Учениците избраха следните отговори: Лекции 466 (44,72%), Уроци 376 (36,08%), Лаборатории 399 (38,29%), Проекти 312 (59,21%), Въпроси и отговори 162 (15,55%), Студентски практики 339 (32,53%), Участие в дейността на студентски научни групи 183 (17,56%), Запознаване с резултатите от научни изследвания, провеждани в университета 135 (12,96%), Тематични курсове/семинари/вебинари 283 (27,16%), Решаване на казуси 247 (23,7%) и Други 81 (7,77%).

#### 8. What activities do you prefer to extend your knowledge in Applied Artificial Intelligence? \*



#### Обсъждане:

Студентите проявиха интерес към съдържанието и курса по приложен изкуствен интелект. Ясно е посочено, че разработваният курс трябва да се опира в голяма степен на практическото приложение с лабораторни работи, проекти на студентите и стажове.

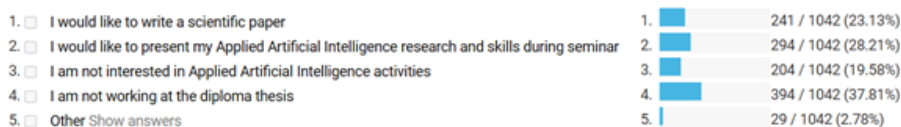
### 3.9. Как бихте искали да използвате своите изследвания и умения в областта на приложния изкуствен интелект за целите на бъдещата си дипломна работа?

Целта на този въпрос беше да се разбере как студентите биха искали да използват своите изследвания и умения в областта на приложния изкуствен интелект за целите на бъдещата си дипломна работа, като се предложат отговори: *Бих искал да напиша научна статия, Бих искал да представя своите изследвания и умения в областта на приложния изкуствен интелект по време на семинар, Не се интересувам от дейности в областта на приложния изкуствен интелект, Не работя върху дипломната работа и Други.*

#### Описание на данните:

По-голямата част от студентите 394 (37,81%) са отговорили, че не работят върху дипломна работа, което е логично, ако вземем предвид, че най-голям брой анкетираните са студенти от началните години на обучението. Друг значителен брой студенти декларират, че биха искали да представят своите изследвания и умения в областта на приложния изкуствен интелект по време на семинар - 294 (28,21%) или че биха искали да напишат научна статия - 241 (23,13%). Останалите анкетираните - 204 (19,58%) - най-често избират, че не се интересуват от тази тема, или избират опцията Други - 29 (2,78%).

9. How would you like to use your Applied Artificial Intelligence research and skills for the aims of your future diploma thesis? \*



#### Обсъждане:

Въпреки че най-голям брой от анкетираните отговориха, че все още не работят по дипломна работа, повечето (над 50%) отговориха положително, което доказва необходимостта от въвеждане на съдържание и курсове по приложен изкуствен интелект чрез проекта FAAI.

### 3.10. Какви пречки/проблеми виждате при въвеждането на предмета "Приложен изкуствен интелект" в учебната програма?

Следващият въпрос беше какви са пречките/проблемите, които студентите виждат при въвеждането на предмета "Приложен изкуствен интелект" в учебната програма. Предложените отговори бяха: *Ограничения, произтичащи от учебната програма, Формални пречки при представянето на нова форма на обучение, Неподходящо или недобре приспособено оборудване на лабораторията/лекционната зала и Друго*, като студентите имаха възможност да изберат няколко отговора.

#### Описание на данните:

394 студенти (37,81%) са отговорили, че считат ограниченията, произтичащи от учебната програма, за пречка при въвеждането на предмета "Приложен изкуствен интелект" в учебната програма, 360 (34,55%) са дали отговор "Формални пречки при представянето на нова форма на обучение", а 246

(23,61%) са посочили "Неподходящо или недобре приспособено оборудване на лабораторията/лекционната зала". Останалите 223 (21,4%) са избрали опцията Друго.

#### 10. What obstacles/issues do you see in implementing

##### Applied Artificial Intelligence subject into a teaching programme \*

1. <input type="checkbox"/> Limitations resulting from the study program	1.		394 / 1042 (37.81%)
2. <input type="checkbox"/> Formal barriers in submitting a new form of classes	2.		360 / 1042 (34.55%)
3. <input type="checkbox"/> Inadequate or maladjusted laboratory/lecture room equipment	3.		246 / 1042 (23.61%)
4. <input type="checkbox"/> Other	4.		223 / 1042 (21.4%)

#### Обсъждане:

Страните-партньори по проекта FAAI трябва да се съсредоточат върху внедряването на съдържанието на приложния изкуствен интелект в учебните програми чрез иновации на съществуващите курсове или чрез въвеждането на изцяло нови курсове. Подобряването на материалната част (оборудване, лаборатории) е второстепенен, но също важен фактор.

#### 3.11. Как оценявате идеята за изграждане на уебсайт, който да представя резултатите от приложни изследвания на изкуствения интелект, проведени от служителите на местния университет?

Учениците бяха помолени да споделят мнението си за създаването на уебсайт, който да представя резултатите от изследванията на приложния изкуствен интелект, проведени от персонала на местния университет. Бяха им дадени шест възможности за оценка на важността на идеята, вариращи от "Съвсем не е важно" до "Много важно".

#### Описание на данните:

Повечето респонденти (360 - 34,55%) изразиха определена гледна точка по този въпрос като умерено важна, докато подобен брой (32,44%) останаха неутрални. От тези, които изразиха мнение, 15,55% го оцениха като много важно, а 10,27% - като слабо важно. Само 4,03% от анкетираниите смятат, че създаването на уебсайт е от малка важност, а 3,17% - че изобщо не е важно.

1. <input type="radio"/> Not at all important	1.		33 / 1042 (3.17%)
2. <input type="radio"/> Low importance	2.		42 / 1042 (4.03%)
3. <input type="radio"/> Slightly important.	3.		107 / 1042 (10.27%)
4. <input type="radio"/> Neutral	4.		338 / 1042 (32.44%)
5. <input type="radio"/> Moderately important	5.		360 / 1042 (34.55%)
6. <input type="radio"/> Very important	6.		162 / 1042 (15.55%)

#### Обсъждане:

Създаването на уебсайт за представяне на научните изследвания в областта на приложния изкуствен интелект трябва да бъде приоритет за партньорските университети. Това е ефективен начин за разпространение на резултатите и

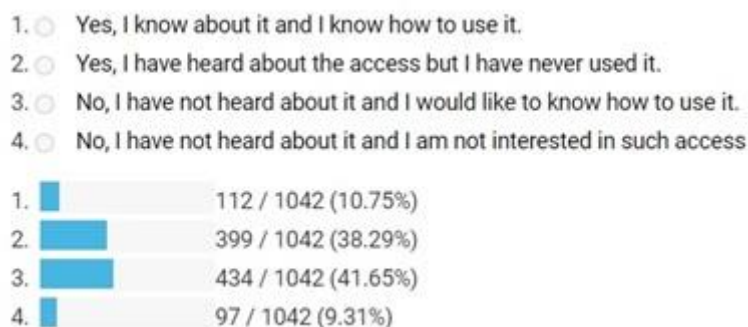
ангажиране на студентите и други целеви аудитории с темите за приложния изкуствен интелект. Този метод за разпространение на информация е лесен за достъп и може да повиши осведомеността и интереса към изследванията в областта на приложния изкуствен интелект сред по-широката общност.

### 3.12. Запознати ли сте с проблемите на приложния изкуствен интелект?

Друго важно запитване беше дали учениците са запознати с въпросите на приложния изкуствен интелект, като бяха възможни четири отговора: "Да, знам за него и знам как да го използвам", "Да, чувал съм за достъпа, но никога не съм го използвал", "Не, не съм чувал за него и бих искал да знам как да го използвам" и "Не, не съм чувал за него и не се интересувам от такъв достъп".

#### Описание на данните:

По-голямата част от учениците отговориха, че не са чували за проблемите на приложния изкуствен интелект, но биха искали да знаят как да го използват при такива обстоятелства (434 - 41,65%), докато 38,29% са чували за него, но никога не са го използвали. По-малка част от студентите са отговорили, че знаят за него и знаят как да го използват (10,75%), а още по-малък процент не са посочили интерес към достъпа до него (9,31%).



#### Обсъждане:

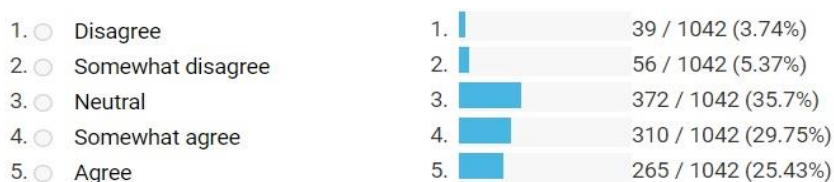
Резултатите показват, че значителен брой ученици не са се запознали с приложния изкуствен интелект, което предполага, че може би има нужда от повече образование и обучение в тази област. Фактът, че по-голямата част от студентите, които не са били запознати с концепцията, все пак са изразили интерес да се запознаят с нея, е окуражаващ, тъй като предполага, че има потенциално търсене на курсове, свързани с приложния изкуствен интелект. Тези резултати подсказват, че е необходимо да се повиши осведомеността и образованието за приложния изкуствен интелект, както и да се предоставят по-всеобхватни възможности за обучение на тези, които се интересуват от тази област.

### 3.13. Съгласни ли сте да участвате в курсове по приложен изкуствен интелект?

Последното и решаващо запитване в тази серия от въпроси питаше дали студентите желаят да участват в курсове по приложен изкуствен интелект. Възможните отговори бяха "Не съм съгласен" или "Донякъде не съм съгласен". Алтернативно, ако отговорите на този въпрос можеха да бъдат "Неутрален", "Донякъде съгласен" или "Съгласен",.

#### Описание на данните:

Студентите са предимно неутрални по отношение на възможността да участват в курсове по приложен изкуствен интелект (372 - 35,7%), донякъде съгласни (310 - 29,75%) или съгласни (265 - 25,43%). Малка част от студентите са били донякъде несъгласни (56 - 5,37%) и несъгласни (39 - 3,74%).



#### Обсъждане:

Фактът, че почти всички студенти по информационни технологии изразиха интерес или бяха неутрални по отношение на изучаването на курс по приложен изкуствен интелект, е в съответствие с предположението на проекта, че в Южна Европа има недостиг на приложен изкуствен интелект и други цифрови умения. Ето защо той подчертава необходимостта от нови инициативи за адекватно включване на тези умения в учебната програма, развитието на учителите, практиките за оценяване и учебното съдържание.

#### Участие в обучение по приложен изкуствен интелект

Учениците имаха възможност да отговорят на третата група въпроси "Участие в обучението по приложен изкуствен интелект", състояща се само от два въпроса (14 и 15), свързани с контекста на ААИ и предишните курсове в областта на приложния изкуствен интелект.

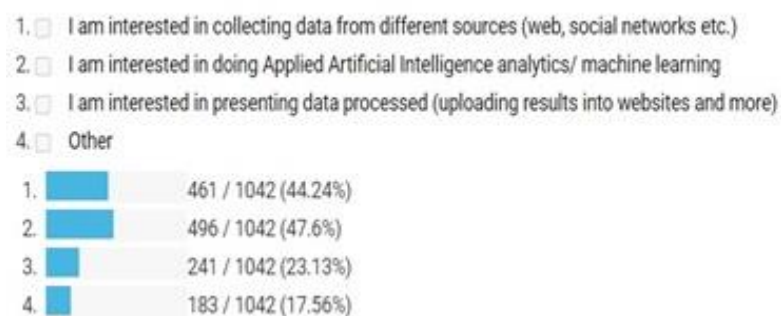
### 3.14. Какво бихте искали да направите в контекста на изкуствения интелект в рамките на вашите занятия като част от програмата "Приложен изкуствен интелект"?

Първият от тези два въпроса беше какво биха искали да направят в контекста на изкуствения интелект в рамките на своите класове като част от програмата "Приложен изкуствен интелект". Предложените отговори бяха: "Интересувам се да събирам данни от различни източници (уеб, социални мрежи и др.)", "Интересувам се да правя анализи/машинно обучение в областта на

приложния изкуствен интелект", "Интересувам се да представям обработените данни (качване на резултати в уебсайтове и др.)" и "Друго".

#### Описание на данните:

Учениците бяха попитани за нивото на техния интерес в рамките на класовете като част от аспектите на изкуствения приложен интелект в контекста на ИИ. Резултатите показаха, че 47,6 % от участниците се интересуват от анализи/машинно обучение в областта на Приложния изкуствен интелект, а 44,24 % посочват интереса си към събирането на данни от различни източници. За разлика от тях само 23,13% от учениците изразиха интерес към представянето на обработените данни, като например качване на резултатите на уебсайтове или други платформи. И накрая, 17,56 % от учениците са избрали отговора "Друго".



#### Обсъждане:

Резултатите, получени от проучването, могат да се използват за разработване на курс по приложен изкуствен интелект, който да се фокусира върху техниките за анализ на приложен изкуствен интелект, по-специално машинното обучение, и събирането на данни от различни източници, свързани с тази област. Този подход може да направи курса по-привлекателен за студентите въз основа на техните интереси.

### 3.15. Участвали ли сте в курсове, които се основават на приложен изкуствен интелект?

Вторият въпрос беше свързан с предишното участие в курсове по приложен изкуствен интелект.

#### Описание на данните:

Отговорите на този въпрос бяха следните: 696 студенти (66,79%) посочват, че не са посещавали курсове, свързани с приложен изкуствен интелект, 212 (20,35%) съобщават, че са посещавали, а 134 (12,86%) не са сигурни.

1. <input type="radio"/> Yes	1. 	212 / 1042 (20.35%)
2. <input type="radio"/> No	2. 	696 / 1042 (66.79%)
3. <input type="radio"/> I don't know	3. 	134 / 1042 (12.86%)

**Обсъждане:**

Фактът, че само една пета от студентите, които преди това са посещавали курсове, свързани с приложен изкуствен интелект, са отговорили положително, подчертава значителния пропуск и необходимостта от осигуряване на подходящи курсове в партньорските университети. Трябва да се отбележи, че на този въпрос са отговорили само студенти, които се интересуват от съдържанието на Приложния изкуствен интелект.

Следващите две групи въпроси са свързани със заетостта, професионалния опит и длъжностите на участниците.

**3.16. Работите ли сега?**

В онлайн проучването въпрос 16 беше от решаващо значение за определяне на следващите въпроси към участниците. Въпросът питаше дали анкетираните имат платена работа. Онези, които отговориха утвърдително, бяха насочени да отговорят на въпросите от раздели 5 и 6, които бяха насочени съответно към професионалния опит и работещите в ИТ индустрията. От друга страна, тези, които отговориха отрицателно, прескочиха всички следващи въпроси до раздел 7, който започваше с въпроси за важни компетенции.

**Описание на данните:**

Участниците в проучването бяха почти равномерно разделени, когато бяха попитани за настоящия им трудов статус във въпрос 16. По-конкретно, 510 респонденти (48,94 %) са посочили, че имат платена работа, докато 532 респонденти (51,06 %) са съобщили, че в момента нямат платена работа.

1. <input type="radio"/> Yes	1. 	510 / 1042 (48.94%)
2. <input type="radio"/> No	2. 	532 / 1042 (51.06%)

**Обсъждане:**

Въпреки че този въпрос беше използван само за определяне на набора от въпроси, на които участниците ще отговарят, заслужава да се отбележи, че проучването събра отговори от почти еднакъв брой участници, които в момента работят, и от тези, които не работят.

**Професионален опит**

Раздел 5 се отнася до професионалния опит и се състои от общо три въпроса (17-19), които имат за цел да съберат информация за продължителността и








естеството на предишната заетост на респондентите. Този раздел дава ценна информация за професионалния опит на участниците в проучването. Той може да помогне за идентифициране на потенциални корелации между предишния професионален опит и интереса към образованието по приложен изкуствен интелект.

### 3.17. В кой сектор работите?

Първоначалното запитване в раздел 5 на проучването се отнасяше до сектора, в който респондентите работят в момента. Въпросът предоставяше множество възможности за отговор, включително "Частен сектор", "Публичен сектор", "Организации с нестопанска цел", "Не съм нает" и "Друго". Тази информация ще спомогне за идентифициране на настоящия трудов контекст на участниците и съответно за анализиране на резултатите от проучването.

#### Описание на данните:

Сред участниците, които отговориха на този въпрос, 32,44% съобщиха, че са заети в частния сектор, а 15,07% - в публичния сектор. Едва 1,06% са съобщили, че са заети в организации с нестопанска цел, а 46,74% от анкетираните са съобщили, че не са заети. И накрая, 4,7 % от анкетираните са избрали "друго" като сектор на заетост.

1. <input type="radio"/> Private sector	1. 	338 / 1042 (32.44%)
2. <input type="radio"/> Public sector	2. 	157 / 1042 (15.07%)
3. <input type="radio"/> Non-profit organizations	3. 	11 / 1042 (1.06%)
4. <input type="radio"/> I am not employed	4. 	487 / 1042 (46.74%)
5. <input type="radio"/> Other	5. 	49 / 1042 (4.7%)

#### Обсъждане:







Данните показват, че значителна част от изследваното население е безработно. Въпреки това сред заетите лица най-разпространеният сектор на заетост е частният сектор, като почти една трета от анкетираните съобщават, че са заети в този сектор. Сравнително niskият процент на анкетираните, заети в публичния сектор и в организациите с нестопанска цел, може да показва необходимост от повече възможности за професионална реализация в тези сектори.

### 3.18. От колко време работите на тази позиция?

Целта на последващото запитване беше да се определи продължителността на заетостта на респондентите на техните настоящи работни места. Запитването предостави четири възможности за избор, сред които "По-малко от 1 година", "Между 1 и 3 години", "Между 3 и 5 години" и "Над 5 години", както и два допълнителни отговора: "Не съм нает/а" и "Друго".

**Описание на данните:**

Резултатите показваха, че по-голямата част от анкетираните, 46,93%, не са били заети по време на проучването. Сред тези, които са били заети, 15,55% са съобщили, че работят на настоящата си позиция от по-малко от година, а 17,75% са работили между една и три години. По-малък дял от анкетираните, 7,39 %, съобщават, че работят на настоящата си длъжност от три до пет години, а 10,46 % работят на нея повече от пет години. И накрая, 1,92% от респондентите съобщават, че са в категорията "Други".

1. <input type="radio"/> Less than 1 year	1. 	162 / 1042 (15.55%)
2. <input type="radio"/> Between 1 and 3 years	2. 	185 / 1042 (17.75%)
3. <input type="radio"/> Between 3 and 5 years	3. 	77 / 1042 (7.39%)
4. <input type="radio"/> Over 5 years	4. 	109 / 1042 (10.46%)
5. <input type="radio"/> I am not employed	5. 	489 / 1042 (46.93%)
6. <input type="radio"/> Other	6. 	20 / 1042 (1.92%)

**Обсъждане:**

Резултатите показват, че значителна част от анкетираните в момента не работят, което може да повлияе на тяхното възприятие за важноста на конкретни умения и компетенции на работното място. Повечето от заетите работят на настоящата си позиция от по-малко от три години. Това би могло да означава, че те все още са в началото на кариерното си развитие и може да имат различна гледна точка за уменията и компетентностите, необходими за успешна кариера, в сравнение с тези, които работят по-дълго.










**3.19. В каква област работите?**

Крайната цел на последния въпрос в този раздел е да се разкрие професионалната област на респондентите. Представените от тях варианти включват "ИТ индустрия", "Производство", "Икономика (счетоводство, собствен бизнес)", "Администрация", "Маркетинг", "Банково дело", "Дейности в областта на сигурността и отбраната", "Не съм зает" и "Друго". Онези, които са избрали "ИТ индустрия", "Банково дело" или "Дейности в областта на сигурността и отбраната", продължават към следващия раздел (раздел 6, с въпроси 20-23), докато останалите преминават към раздел 7 (започващ с въпрос 24).

**Описание на данните:**

Въпросът относно сферата на работа на респондентите показва, че по-голямата част от участниците (29,37%) работят в ИТ индустрията. Други сфери на работа, избрани от участниците, са: Производство (2,3 %), икономика (счетоводство, собствен бизнес) (1,73 %), администрация (3,55 %), маркетинг (2,5 %), банково дело (0,67 %), дейности в областта на сигурността и отбраната

(1,54 %) и други (12,67 %). Значителна част от анкетираните (45,68 %) съобщават, че не са заети. Интересно е да се отбележи, че ИТ индустрията е най-популярната област сред участниците.

1. <input type="radio"/> IT industry	1. 	306 / 1042 (29.37%)
2. <input type="radio"/> Manufacture	2. 	24 / 1042 (2.3%)
3. <input type="radio"/> Economics (accounting, own business)	3. 	18 / 1042 (1.73%)
4. <input type="radio"/> Administration	4. 	37 / 1042 (3.55%)
5. <input type="radio"/> Marketing	5. 	26 / 1042 (2.5%)
6. <input type="radio"/> Banking	6. 	7 / 1042 (0.67%)
7. <input type="radio"/> Security and defense activities	7. 	16 / 1042 (1.54%)
8. <input type="radio"/> I am not employed	8. 	476 / 1042 (45.68%)
9. <input type="radio"/> Other	9. 	132 / 1042 (12.67%)

#### Обсъждане:

Големият брой респонденти, които не са заети, може да се дължи на факта, че проучването е проведено сред студенти, които може би все още не са навлезли на пазара на труда. Популярността на ИТ индустрията като сфера на работа сред заетите респонденти не е изненадваща, като се има предвид нарастващото търсене на свързани с технологиите работни места в съвременната работна сила. Малкият брой отговори в областите на икономиката, банковото дело и дейностите в областта на сигурността и отбраната може да означава липса на интерес към тези области сред респондентите или че на настоящия пазар на труда има по-малко възможности за работа в тези области.

#### Работници в ИТ индустрията

Група въпроси (20-23), наречена "Работещи в ИТ индустрията", е предназначена за изследваните лица, които работят в ИТ индустрията. Въпросите са формулирани по такъв начин, че да описват по-добре работната позиция, изискванията и опита на работещите в ИТ сектора.

#### 3.20. Каква е работата ви в ИТ индустрията?

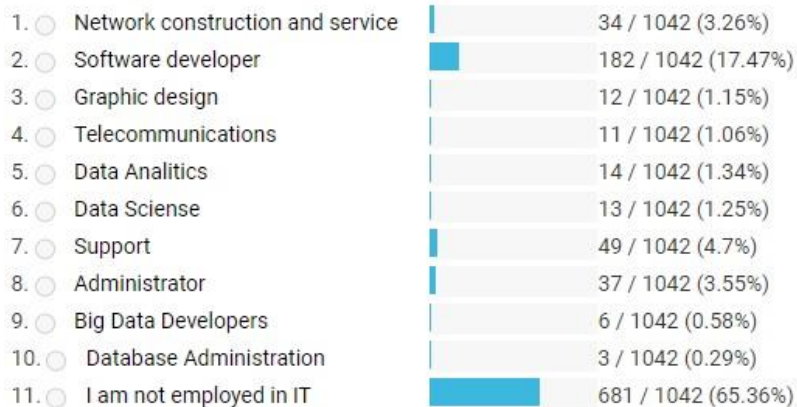
Първият въпрос от групата въпроси "Работници в ИТ индустрията" беше да се посочи конкретна работа в индустрията, а предложените отговори бяха: Изграждане и обслужване на мрежи, Разработчик на софтуер, Графичен дизайн, Телекомуникации, Анализ на данни, Наука за данните, Поддръжка, Администратор, Разработчици на приложен изкуствен интелект, Администрация на бази данни, Не работя в ИТ.

#### Описание на данните:

От фигурата по-долу се вижда, че повечето от анкетираните ученици не работят (или не работят в ИТ сектора) 65,36%. Повечето от работещите в ИТ сектора работят като разработчици на софтуер (17,47%), в областта на

поддръжката (4,7%), като администратори (3,55%) и в областта на изграждането и обслужването на мрежи (3,26%).

#### 20. What is your job in the IT industry?



#### Обсъждане:

Разработените курсове по приложен изкуствен интелект трябва да бъдат силно ориентирани към разработчиците на софтуер, тъй като те са по-голямата част от целевата група за развиване на цифрови компетенции и умения в областта на приложния изкуствен интелект.

#### 3.21. Какво образование се изисква за назначаване на вашата длъжност?

Следващият въпрос към работещите в ИТ сектора беше какво образование се изисква за назначаване на тяхната позиция: Няма изисквания или не работя в ИТ сектора.

#### Описание на данните:

От 437 работещи в ИТ сектора 222 заявяват, че за заеманата от тях длъжност се изисква бакалавърска степен. 99 работят на позиции, за които няма изисквания, а 74 трябва да завършат професионален специализиран курс. С професионална гимназия работят 42 служители.

#### 21. What education is required for an appointment to your position?



**Обсъждане:**

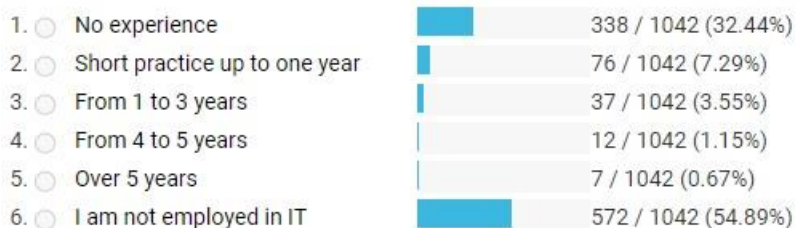
По време на разработването на обученията по приложен изкуствен интелект партньорите по проекта трябва да имат предвид, че работниците в ИТ сектора работят предимно на позиции, за които се изисква бакалавърска диплома (повече от половината от анкетираните работници). Почти няма работници, които трябва да имат магистърска степен. Така че най-логичният избор да се разположат курсовете по приложен изкуствен интелект би бил в бакалавърските специалности или като част от някои специализирани програми.

**3.22. Какъв е опитът ви в областта на приложния изкуствен интелект?**

Следващият въпрос имаше за цел да установи дали ИТ работниците имат опит в областта на приложния изкуствен интелект и от колко време. Предложените отговори бяха: Нямам опит, Кратък стаж до една година, От 1 до 3 години, От 4 до 5 години, Над 5 години, Не работя в областта на ИТ.

**Описание на данните:**

Анкетираните ИТ работници най-често (32,44%) нямат опит в областта на приложния изкуствен интелект или имат кратка практика до една година (7,29%). Само 3,55% имат опит от 1 до 3 години, 1,15% от 4 до 5 години и 0,67% над 5 години.

**22. What is Your experience in Applied Artificial Intelligence field?****Обсъждане:**

Голяма част от работещите в ИТ сектора или нямат опит (почти 72 % от всички анкетирани работници), или имат много ограничен опит (16 %) в областта на приложния изкуствен интелект, което означава, че проектираните курсове трябва да бъдат на по-основно ниво, като предоставят всички необходими знания за работа с изкуствен интелект.

**3.23. Използвате ли приложен изкуствен интелект в работата си?**

Последният въпрос в раздела, посветен на ИТ работниците, беше дали използват приложен изкуствен интелект в работата си, като имаше пет възможности: Да, в малка степен, Да, в голяма степен, Не, не съм търсил/а такива инструменти и не работя в ИТ сектора.

**Описание на данните:**

Огромното мнозинство от ИТ специалистите не използват приложен изкуствен интелект в работата си (302). 89 от тях го използват, но само в малка степен. Само 37 използват приложен изкуствен интелект в голяма степен.

**23. Do you use Applied Artificial Intelligence at your work?****Обсъждане:**

Почти две трети от анкетираните (66,2 %) не използват приложен изкуствен интелект в работата си, което означава, че или не се нуждаят от него, или не знаят, че тези инструменти могат да улеснят ежедневната им работа. Както за тях, така и за ИТ работниците, които използват в някаква степен инструменти на приложния изкуствен интелект, съдържанието на приложния изкуствен интелект би било ценно за бъдещото им кариерно развитие.

**Важни компетенции**

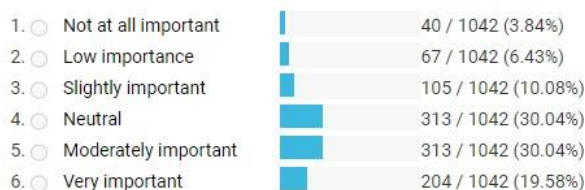
Въпрос 24 поставя началото на следващ набор от въпроси, състоящ се от 6 въпроса (24-29), свързани с важните компетенции, необходими за приложния изкуствен интелект.

**3.24. Смятате ли, че въпросите на приложния изкуствен интелект са важни за бъдещата ви кариера?**

Що се отнася до важните компетенции, анкетираните студенти първо трябваше да отговорят дали смятат, че въпросите, свързани с приложния изкуствен интелект, са важни за бъдещата им кариера. Предложените отговори бяха: Въобще не е важно, слабо важно, малко важно, неутрално, умерено важно и много важно.

**Описание на данните:**

Същият брой анкетираните студенти заемат неутрална позиция или смятат, че компетенциите в областта на приложния изкуствен интелект са умерено важни за бъдещата им кариера (313 или 30,04%), 19,58% ги смятат за много важни, а 10,08% - за слабо важни. Само 6,43% ги смятат за слабо важни, а 3,84% - за изобщо не важни.

**24. Do you think Applied Artificial Intelligence issues are important for your future career?****Обсъждане:**

Само 10,27% от анкетираните, които отговарят, че въпросите на приложния изкуствен интелект не са изобщо важни или са от малка важност за бъдещата им кариера, доказват основите на проекта FAAI и важността на въвеждането на структурирани обучения по теми, свързани с приложния изкуствен интелект.

**25. Моля, изберете 10 меки умения от списъка, които са най-важни за наемане на работа в организацията, в която работите**

Този въпрос се различаваше от останалите, тъй като анкетираните ученици трябваше да изберат 10 компетентности от по-широк списък (общо 31 компетентности), които смятат за най-важни за работа в организацията, в която работят.

**Описание на данните:**

Резултатите от проучването са дадени в таблицата по-долу. Няколко компетенции се открояват в смисъл, че голямото мнозинство от работниците ги смятат за по-важни от останалите: Умението да се работи в екип (66,7 %), умението да се планира и управлява времето (62,67 %), умението да се общува на втори (чужд) език (60,56 %). Следните компетенции също са популярни: Способност за идентифициране, предлагане и решаване на проблеми (55,76 %), способност за учене и актуализиране на знанията (51,63 %), способност за прилагане на знанията в практически ситуации (50,58 %), способност за генериране на нови идеи (творчество) (48,94 %). Други компетентности са избрани по-рядко, а следните компетентности са най-малко важни за нашите ученици: Ангажираност към опазването на околната среда (11,8%), Способност да се проявява осведоменост относно равните възможности и въпросите, свързани с пола (12,28%), Способност да се поема инициатива и да се насърчава духът на предприемачество и интелектуално любопитство (13,44%).

25. Please select 10 soft skills from the list, which is most important for employment in the organization in which you are working

1.  Ability to communicate in a second (foreign) language
2.  Capacity to learn and stay up-to-date with learning
3.  Ability to communicate both orally and through the written word in first language
4.  Ability to be critical and self-critical
5.  Ability to plan and manage time
6.  Ability to act on the basis of ethical reasoning
7.  Capacity to generate new ideas (creativity)
8.  Ability to search, process and analyze information from a variety of sources
9.  Ability to work autonomously
10.  Ability to identify, propose and resolve problems
11.  Ability to apply knowledge in practical situations
12.  Ability to make reasoned decisions
13.  Ability to undertake research at an appropriate level
14.  Ability to work in a team
15.  Knowledge and understanding of the subject area and understanding of the profession
16.  Ability to motivate people and move toward common goals
17.  Commitment to conservation of the environment
18.  Ability to communicate with people who are not experts in the subject area
19.  Ability for abstract and analytical thinking, and synthesis of ideas
20.  Ability to interact constructively with others regardless of background and culture and respecting diversity
21.  Ability to design and manage projects
22.  Ability to interact with others in a constructive manner, even when dealing with difficult issues
23.  Ability to show awareness of equal opportunities and gender issues
24.  Commitment to health, well-being and safety
25.  Ability to take the initiative and to foster the spirit of entrepreneurship and intellectual curiosity
26.  Ability to evaluate and maintain the quality of work produced
27.  Ability to use information and communication technologies
28.  Commitment to tasks and responsibilities
29.  Ability to adapt to and act in new situations and cope under pressure
30.  Ability to act with social responsibility and civic awareness
31.  Ability to work in an international context



**Обсъждане:**

Развитието на цифрови и меки умения става все по-важно на днешния пазар на труда. Младите хора осъзнават значението им, както и техните работодатели. Всяко планирано обучение трябва да се фокусира и върху развитието на меките умения, особено тези, свързани с работата в екип, комуникацията и управлението на времето. Креативността, решаването на проблеми, способността за учене и прилагане на получените знания също трябва да бъдат високо ценени при създаването на курсовете.

**3.26. Какви компетентности (от гледна точка на тяхната важност) трябва да има специалистът по приложен изкуствен интелект? Поставете точка от 1 до 5**

Въпрос 26 беше първият от група от няколко въпроса, в които задачата беше да се оценят определени компетенции с оценки от 1 до 5. Целта на този въпрос беше да се степенуват компетенциите (по отношение на тяхната важност), които трябва да притежава специалистът по приложен изкуствен интелект. Бяха предложени общо 12 компетенции:

1. Опишете основните области на изкуствения интелект, както и контекстите, в които могат да се прилагат методите на изкуствения интелект.
2. Представяне на информация в логически формализъм и прилагане на подходящи методи за разсъждение.
3. Представяне на информация във вероятностен формализъм и прилагане на съответните методи за разсъждение.
4. Познавайте широкия спектър от етични съображения, свързани със системите с изкуствен интелект, както и механизмите за смекчаване на проблемите.
5. Разпознаване на обхвата и полезността на методите за машинно обучение

6. Сравняване и съпоставяне на методите за машинно обучение
7. Избор на подходящи (класове) методи за машинно обучение за конкретни проблеми.
8. Използвайте подходящи методологии за обучение и тестване при внедряване на алгоритми за машинно обучение.
9. Обяснете методите за смекчаване на ефектите от прекомерното приспособяване и проклятието на размерността в контекста на алгоритмите за машинно обучение.
10. Идентифициране на подходяща метрика за оценка на алгоритми/инструменти за машинно обучение за даден проблем.
11. Разпознаване на проблеми, свързани с алгоритмична пристрастност и пристрастност към данните, както и с неприкосновеността на личния живот и целостта на данните.
12. Обсъждане на възможните положителни и отрицателни последици от решенията, произтичащи от заключенията на машинното обучение

#### Описание на данните:

Както се вижда от таблицата по-долу, анкетираните студенти оценяват сравнително високо всички дванадесет компетенции, свързани с приложния изкуствен интелект, като им дават предимно високи оценки 3-5.

	1	2	3	4	5
1	65/1042 (6.2%)	64/1042 (6.1%)	348/1042 (33.4%)	267/1042 (25.6%)	298/1042 (28.6%)
2	32/1042 (3.1%)	102/1042 (9.8%)	360/1042 (34.5%)	309/1042 (29.7%)	239/1042 (22.9%)
3	30/1042 (2.9%)	94/1042 (9%)	382/1042 (36.7%)	334/1042 (32.1%)	202/1042 (19.4%)
4	37/1042 (3.6%)	107/1042 (10.3%)	329/1042 (31.6%)	303/1042 (29.1%)	266/1042 (25.5%)
5	30/1042 (2.9%)	79/1042 (7.6%)	285/1042 (27.4%)	332/1042 (31.9%)	316/1042 (30.3%)
6	25/1042 (2.4%)	76/1042 (7.3%)	337/1042 (32.3%)	319/1042 (30.6%)	285/1042 (27.4%)
7	23/1042 (2.2%)	84/1042 (8.1%)	308/1042 (29.6%)	306/1042 (29.4%)	321/1042 (30.8%)
8	26/1042 (2.5%)	78/1042 (7.5%)	277/1042 (26.6%)	300/1042 (28.8%)	361/1042 (34.6%)
9	47/1042 (4.5%)	106/1042 (10.2%)	340/1042 (32.6%)	317/1042 (30.4%)	232/1042 (22.3%)
10	28/1042 (2.7%)	88/1042 (8.4%)	316/1042 (30.3%)	332/1042 (31.9%)	278/1042 (26.7%)
11	22/1042 (2.1%)	73/1042 (7%)	312/1042 (29.9%)	294/1042 (28.2%)	341/1042 (32.7%)
12	41/1042 (3.9%)	83/1042 (8%)	336/1042 (32.2%)	277/1042 (26.6%)	305/1042 (29.3%)

#### Обсъждане:

Всеки разработен курс по приложен изкуствен интелект трябва да вземе предвид основните теми, свързани с тази област, признати от анкетираните студенти, като: Използване на подходящи методики за обучение и тестване при внедряване на алгоритми за машинно обучение, Разпознаване на обхвата и полезността на методите за машинно обучение, Избор на подходящи (класове) методи за машинно обучение за конкретни проблеми, Сравняване и противопоставяне на методите за машинно обучение.

**3.27. Какви свързани компетентности (от гледна точка на тяхната важност) трябва да има специалистът по приложен изкуствен интелект? Поставете точка от 1 до 5**

Последващият въпрос беше: Какви свързани компетентности (от гледна точка на тяхната важност) трябва да има специалистът по приложен изкуствен интелект? Анкетираният студент също трябваше да поставят своите оценки от 1 до 5 до всяка от 12-те свързани компетентности:

1. Получаване на информация от съществуващи източници (поточни данни/ исторически данни/ дневници на приложенията/ бази данни с отворен код)
2. Ефективно използване на разнообразни техники за анализ на данни (машинно обучение, извличане на данни, прескриптивен и прогнозен анализ).
3. Прилагане на количествени техники (статистика, анализ на времеви редове, оптимизация и прогнозиране).
4. Обработване на разнородни данни (естествен език, визуални обекти, данни, текст и други).
5. Визуализиране на резултатите от анализа на приложния изкуствен интелект
6. Внедряване на решение (обединяване на събирането, съхранението, анализа и визуализацията на данни)
7. Използване на широк набор от платформи за анализ на приложен изкуствен интелект
8. Разработване и експлоатация на широкомащабно съхранение на данни (напр. езера от данни, Hadoop и други)
9. Прилагане на механизми за сигурност на данните и контрол на всеки етап от обработката на данните.
10. Проектиране, изграждане и експлоатация на релационни и нерелационни бази данни (SQL и NoSQL)
11. Обработване на големи масиви от данни (т.е. ETL, OLTP, OLAP)
12. Осигуряване на качество на данните, достъпност, оперативна съвместимост, съответствие със стандартите и публикуване (съхранение на данни).

**Описание на данните:**

Разпределението на оценките за всички 12 компетенции може да се види в таблицата по-долу. Можем да видим сходни тенденции като при предишния въпрос, където анкетираният ученици са оценили всички компетентности сравнително високо (предимно с оценки 3-5).

	1	2	3	4	5
1	52/1042 (5%)	75/1042 (7.2%)	314/1042 (30.1%)	263/1042 (25.2%)	338/1042 (32.4%)
2	22/1042 (2.1%)	82/1042 (7.9%)	236/1042 (22.6%)	329/1042 (31.6%)	373/1042 (35.8%)
3	24/1042 (2.3%)	75/1042 (7.2%)	334/1042 (32.1%)	351/1042 (33.7%)	258/1042 (24.8%)
4	23/1042 (2.2%)	84/1042 (8.1%)	333/1042 (32%)	354/1042 (34%)	248/1042 (23.8%)
5	30/1042 (2.9%)	79/1042 (7.6%)	363/1042 (34.8%)	311/1042 (29.8%)	259/1042 (24.9%)
6	25/1042 (2.4%)	69/1042 (6.6%)	347/1042 (33.3%)	331/1042 (31.8%)	270/1042 (25.9%)
7	29/1042 (2.8%)	80/1042 (7.7%)	388/1042 (37.2%)	312/1042 (29.9%)	233/1042 (22.4%)
8	32/1042 (3.1%)	92/1042 (8.8%)	355/1042 (34.1%)	324/1042 (31.1%)	239/1042 (22.9%)
9	36/1042 (3.5%)	84/1042 (8.1%)	310/1042 (29.8%)	324/1042 (31.1%)	288/1042 (27.6%)
10	32/1042 (3.1%)	99/1042 (9.5%)	318/1042 (30.5%)	301/1042 (28.9%)	292/1042 (28%)
11	35/1042 (3.4%)	98/1042 (9.4%)	317/1042 (30.4%)	335/1042 (32.1%)	257/1042 (24.7%)
12	33/1042 (3.2%)	66/1042 (6.3%)	326/1042 (31.3%)	292/1042 (28%)	325/1042 (31.2%)

### Обсъждане:

Най-ценената свързана компетентност, която специалистът по приложен изкуствен интелект трябва да притежава и която трябва да се преподава по време на обученията по приложен изкуствен интелект, е ефективното използване на различни техники за анализ на данни (машинно обучение, извличане на данни, предписващ и прогнозен анализ). Анализът на други въпроси от анкетата също показва важността на осигуряването на качество на данните, достъпност, оперативна съвместимост, съответствие със стандартите и публикуване (куриране на данни), както и на прилагането на количествени техники (статистика, анализ на времеви редове, оптимизация и прогнозиране)

### 3.28. Моля, оценете инструментите на приложния изкуствен интелект, които е необходимо да познавате?

Целта на този въпрос е да се установи как анкетираният студент оценяват необходимостта от познания за някои приложни инструменти на изкуствения интелект. Предложените оценки варират от 1 (ниска степен на важност) до 5 (висока степен на важност).

1. Приложен изкуствен интелект и инструменти за разпределени изчисления (Spark, MapReduce, Hadoop, Mahout, Lucene, NLTK, Pregel и др.)
2. Приложни платформи за анализ на изкуствен интелект (Hadoop, Spark, Data Lakes и други)
3. Системи за анализ в реално време и поточен анализ (Flume, Kafka, Storm)
4. Екосистема/платформа Hadoop
5. Платформи за анализ на данни в Azure (HDInsight, APS и PDW и др.)
6. Платформа за анализ на данни на Amazon (Kinesis, EMR и др.)
7. Други облачни платформи за анализ на данни (HortonWorks, Vertica, LexisNexis HPCC System и др.)
8. Когнитивни платформи (като IBM Watson, Microsoft Cortana и други)
9. Състезание Kaggle, ресурси и платформа на общността
10. Екосистема Анаконда
11. Google Colab

12. Студио R
13. Mathcad

#### Описание на данните:

Разпределението на оценките за всички 13 инструмента за приложен изкуствен интелект може да се види в таблицата по-долу. Отново всички инструменти са оценени високо (оценки 3-5).

	1	2	3	4	5
1	56/1042 (5.4%)	76/1042 (7.3%)	318/1042 (30.5%)	288/1042 (27.6%)	304/1042 (29.2%)
2	30/1042 (2.9%)	72/1042 (6.9%)	323/1042 (31%)	324/1042 (31.1%)	293/1042 (28.1%)
3	27/1042 (2.6%)	61/1042 (5.9%)	395/1042 (37.9%)	324/1042 (31.1%)	235/1042 (22.6%)
4	34/1042 (3.3%)	101/1042 (9.7%)	386/1042 (37%)	317/1042 (30.4%)	204/1042 (19.6%)
5	32/1042 (3.1%)	71/1042 (6.8%)	382/1042 (36.7%)	301/1042 (28.9%)	256/1042 (24.6%)
6	37/1042 (3.6%)	71/1042 (6.8%)	389/1042 (37.3%)	310/1042 (29.8%)	235/1042 (22.6%)
7	37/1042 (3.6%)	109/1042 (10.5%)	406/1042 (39%)	300/1042 (28.8%)	190/1042 (18.2%)
8	35/1042 (3.4%)	84/1042 (8.1%)	353/1042 (33.9%)	308/1042 (29.6%)	262/1042 (25.1%)
9	40/1042 (3.8%)	91/1042 (8.7%)	391/1042 (37.5%)	301/1042 (28.9%)	219/1042 (21%)
10	46/1042 (4.4%)	112/1042 (10.7%)	408/1042 (39.2%)	266/1042 (25.5%)	210/1042 (20.2%)
11	35/1042 (3.4%)	83/1042 (8%)	356/1042 (34.2%)	276/1042 (26.5%)	292/1042 (28%)
12	48/1042 (4.6%)	108/1042 (10.4%)	407/1042 (39.1%)	284/1042 (27.3%)	195/1042 (18.7%)
13	49/1042 (4.7%)	91/1042 (8.7%)	427/1042 (41%)	258/1042 (24.8%)	217/1042 (20.8%)

#### Обсъждане:

Отговорите на този въпрос могат да ни помогнат да разработим популярни курсове по приложен изкуствен интелект по отношение на практическите инструменти за приложен изкуствен интелект, които да се използват в помощ на теоретичните лекции. Анкетиранияте студенти определят като най-популярни инструменти: Приложни платформи за анализ на изкуствения интелект (Hadoop, Spark, Data Lakes, други), Приложен изкуствен интелект и инструменти за разпределени изчисления (Spark, MapReduce, Hadoop, Mahout, Lucene, NLTK, Pregel и др.) и Google Colab. Най-малко популярни бяха: Екосистемата Anaconda, R Studio и Mathcad.

#### 3.29. Моля, оценете компетенциите, които трябва да притежава академичният/аналитичният служител в областта на приложния изкуствен интелект?

Последният въпрос от тази група (Важни компетенции) беше да се оценят компетенциите, които академичният/аналитичният служител по приложен изкуствен интелект трябва да притежава (предложените оценки бяха еднакви, вариращи от 1 (ниска важност) до 5 (висока важност)):

1. Възможност за извършване на симулации и експерименти
2. Способност за проверка на резултатите със статистически инструменти
3. Способност за извършване на проучвания за осъществимост на нови технологии, методи и стандарти, които биха могли да бъдат полезни за организацията.

4. Способност за въвеждане на иновации и промяна на методите и подходите, използвани в организацията
5. Способност за писане на научни или технически документи за резултатите от работата
6. Способност за прилагане на съвременни методи на психологията и педагогиката в ежедневната работа
7. Възможност за патентоване на изобретения и технически нововъведения, за извършване на стандартизация на разработените системи и процеси
8. Умение за осигуряване и управление на защитата на авторските права на софтуерните продукти и за извършване на оценка на цената им

#### Описание на данните:

Разпределението на оценките за всички 8 компетенции може да се види в таблицата по-долу, като разпределението е подобно на предишното.

	1	2	3	4	5
1	38/1042 (3.6%)	64/1042 (6.1%)	241/1042 (23.1%)	304/1042 (29.2%)	395/1042 (37.9%)
2	21/1042 (2%)	68/1042 (6.5%)	257/1042 (24.7%)	342/1042 (32.8%)	354/1042 (34%)
3	23/1042 (2.2%)	54/1042 (5.2%)	320/1042 (30.7%)	347/1042 (33.3%)	298/1042 (28.6%)
4	28/1042 (2.7%)	56/1042 (5.4%)	292/1042 (28%)	337/1042 (32.3%)	329/1042 (31.6%)
5	32/1042 (3.1%)	118/1042 (11.3%)	313/1042 (30%)	318/1042 (30.5%)	261/1042 (25%)
6	49/1042 (4.7%)	135/1042 (13%)	351/1042 (33.7%)	272/1042 (26.1%)	235/1042 (22.6%)
7	36/1042 (3.5%)	80/1042 (7.7%)	346/1042 (33.2%)	325/1042 (31.2%)	255/1042 (24.5%)
8	54/1042 (5.2%)	98/1042 (9.4%)	336/1042 (32.2%)	285/1042 (27.4%)	269/1042 (25.8%)

#### Обсъждане:

Този въпрос ни дава ясна насока, в която трябва да се развиват бъдещите обучения по приложен изкуствен интелект. Работещите в ИТ сектора смятат, че следните компетентности са най-важни за академичните/аналитичните служители в областта на приложния изкуствен интелект: Умение за извършване на симулации и експерименти и умение за проверка на резултатите със статистически инструменти. Най-малко важни са: Способност за прилагане на съвременни психологически и педагогически методи в ежедневната работа и Способност за осигуряване и управление на защитата на авторските права на софтуерните продукти и за извършване на тяхната ценова оценка.

#### 3.30. Моля, оценете завършеното обучение за компетентност. Поставете точка от 1 до 5 \*

Последващият въпрос има за цел да отговори на въпроса какво е качеството на провежданото ниво на компетентност от гледна точка на отделните лица. Включени са тринадесет показателя за оценка, вариращи от овладяване на техниките на научната работа и писане до развиване на способностите за логическо мислене. Всички компетенции се оценяват по скала от 1 до 5.

**Описание на данните:**

Въз основа на списъка с въпроси и съответните резултати е видно, че студентите са показали най-слаби резултати при овладяването на техниките на научната работа (11,6%) и при овладяването на способността да се използват индустриални архитектури при разработването на ИС (12,9%). От друга страна, студентите демонстрират най-добри резултати при овладяването на способността да се адаптират към промените на ИТ пазара (25,9 %) и при значителното подобряване на уменията за логическо мислене (24,8 %).

1	Mastering the techniques of scientific work				
2	Mastering the ability to write scientific texts				
3	Individual professional and educational consulting				
4	Mastering Business Analysis methods				
5	Acquiring skills in managing IT projects				
6	Professional knowledge and skills in software development				
7	Professional knowledge and skills in the development of IS				
8	Acquiring the skills of system administration				
9	Mastering the ability to use industrial architecture in the development of IS				
10	Mastering software testing technology and IS				
11	Acquiring skills systems analyst				
12	Development of logical, algorithmic, systems thinking				
13	Ability to adapt to changes in the IT market				
	1	2	3	4	5
1	121/1042 (11.6%)	140/1042 (13.4%)	352/1042 (33.8%)	249/1042 (23.9%)	180/1042 (17.3%)
2	108/1042 (10.4%)	183/1042 (17.6%)	362/1042 (34.7%)	244/1042 (23.4%)	145/1042 (13.9%)
3	77/1042 (7.4%)	148/1042 (14.2%)	379/1042 (36.4%)	271/1042 (26%)	167/1042 (16%)
4	136/1042 (13.1%)	169/1042 (16.2%)	351/1042 (33.7%)	242/1042 (23.2%)	144/1042 (13.8%)
5	89/1042 (8.5%)	118/1042 (11.3%)	323/1042 (31%)	296/1042 (28.4%)	216/1042 (20.7%)
6	79/1042 (7.6%)	120/1042 (11.5%)	313/1042 (30%)	287/1042 (27.5%)	243/1042 (23.3%)
7	106/1042 (10.2%)	137/1042 (13.1%)	365/1042 (35%)	258/1042 (24.8%)	176/1042 (16.9%)
8	109/1042 (10.5%)	163/1042 (15.6%)	352/1042 (33.8%)	261/1042 (25%)	157/1042 (15.1%)
9	134/1042 (12.9%)	171/1042 (16.4%)	347/1042 (33.3%)	239/1042 (22.9%)	151/1042 (14.5%)
10	114/1042 (10.9%)	152/1042 (14.6%)	367/1042 (35.2%)	242/1042 (23.2%)	167/1042 (16%)
11	115/1042 (11%)	161/1042 (15.5%)	345/1042 (33.1%)	252/1042 (24.2%)	169/1042 (16.2%)
12	66/1042 (6.3%)	111/1042 (10.7%)	323/1042 (31%)	284/1042 (27.3%)	258/1042 (24.8%)
13	84/1042 (8.1%)	107/1042 (10.3%)	305/1042 (29.3%)	276/1042 (26.5%)	270/1042 (25.9%)

**Обсъждане:**

Оценката на обучението по компетентност показва, че ИТ работниците ценят високо както меките компетентности като развитие на логическо, алгоритмично и системно мислене и способност за адаптиране към промените на ИТ пазара, така и професионалните умения като професионални знания и умения за разработване на софтуер и придобиване на умения за управление на ИТ проекти. Най-ниско оценени са Усвояване на методите за бизнес анализ и

Усвояване на способността за използване на индустриалната архитектура при разработването на ИС.

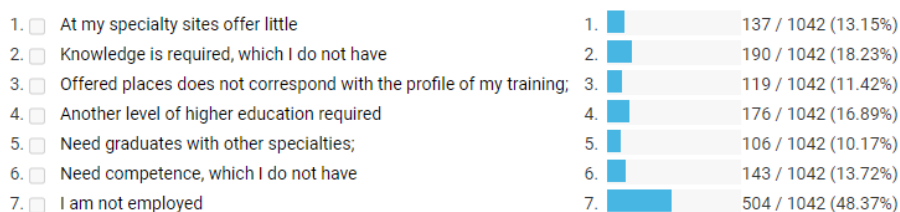
### 3.31. С какви трудности сте се сблъскали в работата си?

Въпросите имат за цел да отговорят на трудностите, с които студентите се сблъскват при наемане на работа, като анализират необходимите знания, специални компетенции и профили на обучение, необходими за работата.

#### Описание на данните:

Резултатите показват, че почти 50% от студентите са безработни и че за наемането на работа са необходими знания, които студентите не притежават (18,23%). Най-малко значимият проблем е изискването за завършващи с други специалности (10,17%).

#### 31. What difficulties have you encountered in employment? \*



#### Обсъждане:

Трудностите, с които се сблъскват ИТ работниците по време на кариерата си, още веднъж потвърждават прокламираните цели на проекта FAAI. По-конкретно, ИТ работниците отговарят в голямото си мнозинство, че са се сблъскали със ситуации, в които са били необходими знания, които те не са притежавали, или компетентност, която не са имали. И двата проблема трябва да бъдат решени чрез разработване на подходящи обучения по FAAI в сътрудничество с бизнес сектора. Работниците са имали проблеми и в случаите, когато се е изисквало друго ниво на висше образование.

### 3.32. Как оценявате професионалните си перспективи в бъдеще? Поставете точка от 1 до 5

Въпросът има за цел да отговори на бъдещите професионални перспективи по отношение на надеждната заетост и възможността за професионална промяна.

#### Описание на данните:

Резултатите са положителни и по отношение на двете твърдения. 35,2 % от учениците смятат, че надеждната работа е от първостепенно значение (оценена с 5 точки), а перспективата за професионална реализация също получава високи оценки (31,1 %).



32. Evaluate your professional prospects in the future? Put a point from 1 to 5 \*

	1	2	3	4	5
Reliable employment	37/1042 (3.6%)	49/1042 (4.7%)	253/1042 (24.3%)	336/1042 (32.2%)	367/1042 (35.2%)
Possibility of professional conversion	42/1042 (4%)	79/1042 (7.6%)	281/1042 (27%)	316/1042 (30.3%)	324/1042 (31.1%)

#### Обсъждане:

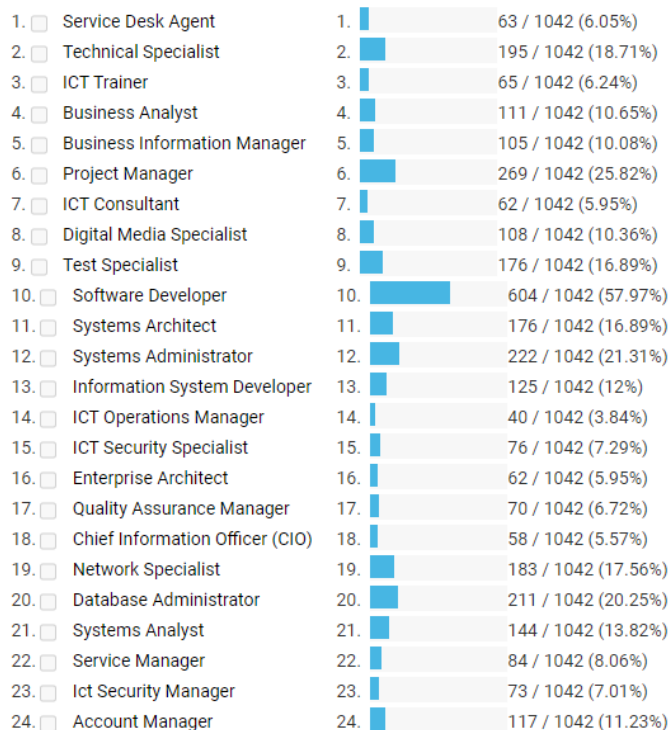
Въз основа на отговорите е важно курсът да даде възможност на студентите да усъвършенстват компетенциите си, които ще им позволят да преминат през професионална конверсия, ако е необходимо, и да си осигурят надеждна работа.

#### 3.33. Изберете професията, за която работите или искате да работите (в съответствие със списъка на Европейската рамка за ИТ компетентности)

Следващият въпрос предоставя информация за професиите, от които учениците се интересуват, или за настоящия им професионален профил, ако са заети. Въпросът включва 24 различни професионални профила, вариращи от разработчици, анализатори и специалисти до администратори и мениджъри.

#### Описание на данните:

Резултатите ясно показват, че по-голямата част от учениците работят или планират да работят като разработчици на софтуер (57,97%). Системните администратори са на второ място с 21,31%, а най-малък интерес има към мениджърите на ИКТ операции (3,84%).



#### Обсъждане:

Обученията и курсовете на FААI и насоките за тяхното разработване трябва да вземат предвид желаните професии, за които респондентите работят или искат да работят (в съответствие със списъка на Европейската рамка за ИТ компетентности), и да бъдат специално адаптирани към тях: Разработване на софтуер, Ръководител на проекти, Системен администратор и Администратор на бази данни.

#### 3.34. Как описвате мястото на трудовата дейност и работната си среда (ако сте нает/а)?

Този въпрос анализира работната среда на заетите студенти, като се фокусира върху техните работни дейности. Въпросът предоставя на учениците 20 различни възможности, вариращи от признаване на успеха до анализ на атмосферата на сътрудничество.

#### Описание на данните:

Проблемът с този въпрос е, че почти половината от учениците (47,33%) не работят и вариантите не са приложими за тях. Сред втората половина от студентите повечето от тях (24% от всички студенти) заявяват, че работата им е свързана с проекти и успехът им се признава. За разлика от тях само 3,83% заявяват, че техните предложения за подобрения се вземат предвид.

## 34. How did you describe the place of labor activity and your work environment (if you are employed)?

**Обсъждане:**

Отговорите бяха много разнообразни, но се открояват няколко варианта: Работата е свързана с проектите (238 - 24,02%), Успехът се признава (191 - 19,27%), Задачите ми се променят често (174 - 17,56%), Чуждият език ми е необходим в ежедневната работа (167 - 16,85%). Твърденията, които в най-малка степен описват мястото на трудова дейност и работната среда, са: Голямо значение имат допълнителната подготовка и обучението в предприятието (42 - 4,24 %), Работата ми изисква самота (52 - 5,25 %) и Преобладава иновативен климат (53 - 5,35 %).

**мини тест за AI**

Следващите въпроси са част от мини тест, проведен сред участващите ученици само за статистически цели на проекта. Личните резултати няма да бъдат публикувани или предоставяни за публичност.

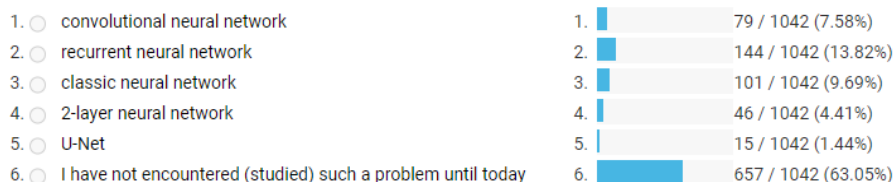
**3.35. Какви невронни мрежи се използват за справяне с последователности?**

Този въпрос е последван от шест различни варианта за отговор, включително един, който показва липса на познания по темата на въпроса.

**Описание на данните:**

Резултатите показаха, че 63% от учениците не знаят отговора на въпроса. Сред тези, които са дали отговор, 13,82% са избрали рекурентни невронни мрежи, докато само 1,44% са избрали U-мрежа.

### 35. What neural networks are used for coping with sequences? \*



#### Обсъждане:

Тъй като правилният отговор на въпроса е "рекурентна невронна мрежа", може да се заключи, че само 13,82% от учениците са успели да отговорят правилно на въпроса.

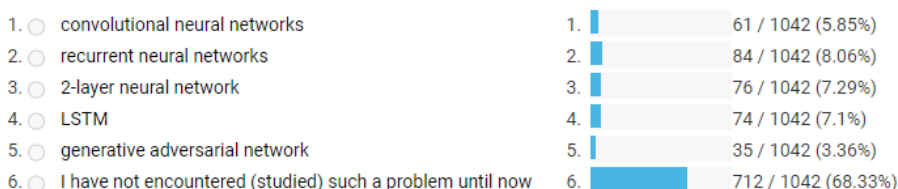
### 3.36. Какъв вид невронна мрежа ни позволява да избегнем проблема с изчезващия градиент?

Този въпрос също има шест възможни отговора, като пет от тях предлагат конкретни мрежови решения.

#### Описание на данните:

Отново се вижда, че по-голямата част от учениците не знаят отговора на въпроса (68,33%). Разликите между другите избори са малки, като варират от 8,06% за рекурентни невронни мрежи до генеративна противникова мрежа, избрана от 3,36% от учениците.

### 36. What kind of neural network does allow us to avoid vanishing gradient problem? \*



#### Обсъждане:

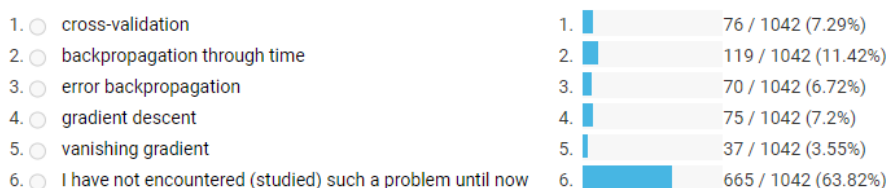
LSTM е решение на проблема с изчезващия градиент, който е разпознат само от 7,1% от учениците. Общото заключение е, че учениците не са запознати с този специфичен проблем и приложимото му решение.

### 3.37. Каква процедура се използва за настройка на параметрите на рекурентна невронна мрежа?

Този въпрос се опитва да провери знанията на учениците за параметрите за настройка на рекурентни невронни мрежи.

**Описание на данните:**

Продължава тенденцията учениците да нямат задълбочени познания за ученето - 63,82% от тях не знаят отговора. От останалите ученици 11,42% са избрали като отговор обратното разпространение във времето, а само 3,55% са избрали да използват изчезващ градиент за решаване на задачата.

**37. What procedure is used for tuning the parameters of recurrent neural network? \*****Обсъждане:**

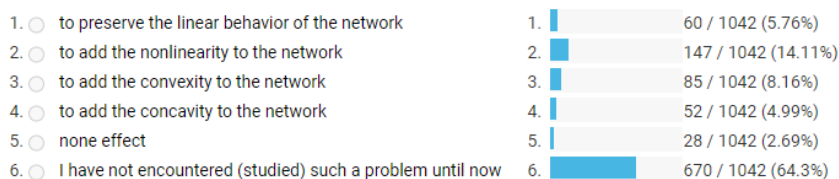
Backpropagation through time е правилният отговор на дадения въпрос, което означава, че учениците, които са избрали един конкретен параметър, са имали най-голям процент правилни отговори.

**3.38. Каква е целта на използването на активационните функции в невронните мрежи?**

Следващият въпрос има за цел да провери знанията на учениците за основния елемент на невронните мрежи: функциите на активация. Резултатите са сходни с тези от предишните случаи.

**Описание на данните:**

Резултатите показват, че 64,3% от учениците не притежават знания в необходимата област. 14,11% от тях смятат, че ролята на активационните функции е да добавят нелинейност в мрежата, а само 2,69% смятат, че тези функции нямат ефект върху мрежата.

**38. What is the purpose of the usage of the activation functions inside the neural networks? \*****Обсъждане:**

Ако се приеме, че добавянето на нелинейност е правилният отговор, може да се заключи, че само 14 % от учениците, които са се опитали да изберат конкретно решение, са били правилни. Въпреки това е очевидно, че почти 86% от учениците са избрали грешен отговор или са заявили, че не знаят отговора, което подчертава значителен пропуск в знанията в тази област.

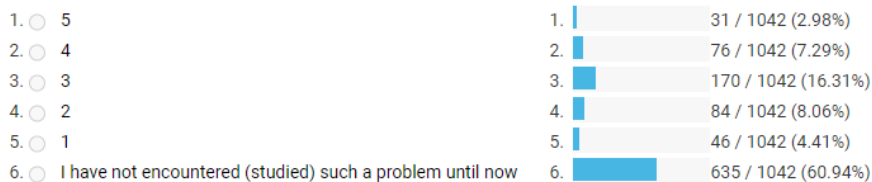
### 3.39. Колко слоя са необходими на невронната мрежа, за да моделира всяка непрекъсната функция?

С този въпрос се проверяват знанията на учениците относно значението на мрежовите слоеве.

#### Описание на данните:

Отново повече от 60% от учениците заявяват, че не знаят отговора. 16% от тях са избрали като отговор 3 слоя, а само 2,98% смятат, че за моделиране на непрекъсната функция е необходимо да се използват 5 слоя.

#### 39. How many layers are required for the neural network to model any continuous function? \*



#### Обсъждане:

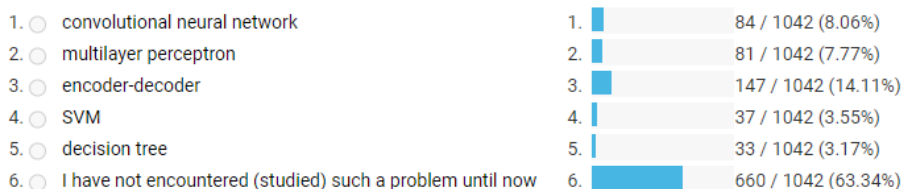
16,31% от учениците са посочили правилно, че за моделирането на функциите са необходими 3 слоя. Ако приемем, че този въпрос е бил най-лесният, можем да видим, че почти 84% от учениците не притежават елементарни знания за изкуствения интелект.

### 3.40. Какъв модел се използва за езиковия превод?

Последният въпрос е за моделите за езиков превод. Представени са пет различни модела, вариращи от конволюционни невронни мрежи до дървета на решенията.

#### Описание на данните:

След този последен въпрос може да се направи категоричното заключение, че 6 от 10 участници нямат никакъв опит или познания за изкуствените невронни мрежи. Що се отнася до отговора на този конкретен въпрос, 14,11% от учениците са избрали опцията енкодер-декодер, докато само 3,17% смятат, че проблемът може да бъде решен с дървета на решенията.

**40. What model is used for the language translation? \*****Обсъждане:**

Комбинацията от мрежи енкодер-декодер е правилният избор за този въпрос, което означава, че най-големият процент от учениците, които са се опитали да отговорят на въпроса (14,11 %), е бил правилен. Все пак, анализирайки резултатите от цялата група ученици, цялостното представяне е слабо, изброено с повече от 85% ученици, които не знаят правилния отговор.

**4. Заключение**

Интересът на завършилите магистри по информационни системи и технологии към онлайн проучването в рамките на проекта "Бъдещето е в приложния изкуствен интелект" (FAAI) по програма "Еразъм+" беше впечатляващ - 1042 участници, предимно от страните партньори. Този интерес показва ясната нужда на целевата група от съдържание, свързано с приложния изкуствен интелект (ПИК), както и от обучения и курсове по приложен изкуствен интелект. Респондентите бяха предимно млади хора (72 % на възраст под 24 години), които все още учат в университети или работят за кратък период от време.

Респондентите в проучването бяха предимно студенти, които се обучават в бакалавърски и магистърски програми в различни области на ИТ, което доказва, че целите на проекта и целевите групи са били правилно определени. Добрата основа на проекта FAAI и нарастващата нужда от курсове, занимаващи се с АAI, се потвърждават и от факта, че по-голямата част от студентите, които се интересуват от проучването за АAI, нямат познания за нито един подходящ курс в техния университет. Анкетирания студенти демонстрираха голям интерес към съдържанието на АAI и нови курсове, като тяхното мнение е, че разработваният курс трябва да се опира в голяма степен на практическото изпълнение с лабораторни работи, проекти на студентите и стажове. Почти всички студенти по информационни технологии се интересуват или са неутрални по отношение на изучаването на курс по информационни технологии, което е в съответствие с предположението на проекта, че съществува пропуск по отношение на информационните технологии и други цифрови умения и необходимост от нови инициативи, които да гарантират, че тези умения се насърчават адекватно в учебните програми, в развитието на преподавателите, в практиките за оценяване и в учебното съдържание.

Проучването показва, че страните партньори по проекта FААI трябва да се съсредоточат върху въвеждането на съдържанието на ААI в учебните програми чрез въвеждане на изцяло нови курсове или чрез обновяване на съществуващи курсове. Подобряването на материалната част (оборудване, лаборатории) е второстепенен, но също важен фактор. Представянето на изследвания в областта на ААI под формата на уебсайт трябва да бъде една от най-важните цели за университетите партньори, тъй като този вид информиране е най-лесният начин за мотивиране и включване на студентите и другите целеви групи в темите на ААI. Големият интерес на студентите към въпросите на ААI, въпреки ниското им ниво на информираност, допринася за постигането на целта на проекта да се идентифицират недостатъчно представените умения, обосновката на феномена на талантливите хора, които нямат традиционните удостоверения, за да си намерят добра работа, и ААI с най-належащи нужди. Отговорите, получени от учениците, които се интересуват от участие в курсове по ААI, показват, че проектираните курсове и обучения по ААI би трябвало да са привлекателни, ако са силно базирани на техники за събиране на данни от различни източници, както и на анализи на тези данни, т.е. техники за машинно обучение и извличане на данни.

Почти същият брой от анкетиранията лица работят в момента или са без платена работа. Това съотношение позволява необходимото разнообразие за анализа на проучването и даде възможност да се анализират нуждите и на работещите хора, а не само на студентите. Отговорите, предоставени от работещите, показаха, че проектираните обучения по ААI трябва да бъдат специално пригодени за хората, работещи в частния сектор (като съдържание, време на лекциите...). Тези хора са най-вече мотивирани да подобрят своите компетенции и да научат повече за НАI. Предложените курсове по УОI следва да бъдат насочени към по-млади хора с по-малък професионален опит, тъй като те са по-мотивирани и все още се интересуват от изучаването на нови теми, за които смятат, че могат да им помогнат да подобрят кариерата си.

Специално внимание в проучването беше отделено на работещите в ИТ сектора. Резултатите показаха, че планираните обучения по УОI трябва да бъдат силно ориентирани към разработчиците на софтуер, тъй като те са по-голямата част от целевата група за развиване на цифрови компетентности и умения в областта на УОI. По време на проектирането на обученията по УОI партньорите по проекта трябва да имат предвид, че работниците в ИТ сектора работят предимно на позиции, за които е необходима бакалавърска диплома (повече от половината от анкетиранията лица). Тези данни са в съответствие с липсата на ИТ експерти на пазара. Така че най-логичният избор да се разположат курсовете по ААI би бил в бакалавърските програми или като част от някои специализирани програми. Голямо мнозинство от работещите в ИТ сектора или нямат опит, или имат много ограничен опит (до една година) в областта на ААI, което означава, че разработените курсове трябва да бъдат на основно ниво, предоставящо всички необходими знания за работа с ААI.

Голямо мнозинство от работещите респонденти отговориха, че въпросите, свързани с ААI, са важни или донякъде важни за тяхната работа и че съдържанието на ААI би било ценно за бъдещото им кариерно развитие, което доказва основите на проекта FААI и значението на въвеждането на структурирани обучения по теми, свързани с ААI. Развитието на цифрови и



меки умения става все по-важно на днешния пазар на труда. Младите хора осъзнават тяхното значение, както и техните работодатели. Всяко планирано обучение трябва да се фокусира и върху развитието на меките умения, особено тези, свързани с работата в екип, комуникацията и управлението на времето. Креативността, решаването на проблеми и способността за учене и прилагане на знания също се ценят високо.

Най-ценните професионални компетенции, които специалистът по ААИ трябва да притежава и които трябва да се преподават по време на обученията по ААИ, са: Използване на подходящи методологии за обучение и тестване при внедряване на алгоритми за машинно обучение, Разпознаване на обхвата и полезността на методите за машинно обучение, Избор на подходящи (класове) методи за машинно обучение за конкретни проблеми, Сравняване и противопоставяне на методи за машинно обучение. Най-ценената свързана компетентност за специалистите в областта на ААИ е Ефективно използване на разнообразни техники за анализ на данни (машинно обучение, извличане на данни, прескриптивен и прогнозен анализ). Работещите в ИТ сектора намират следните компетенции за най-важни за академичните/аналитичните служители в областта на приложния изкуствен интелект: способност за извършване на симулации и експерименти и способност за проверка на резултатите със статистически инструменти. Анкетираният студенти определят като най-популярни инструменти на ААИ: платформи за анализ на приложен изкуствен интелект (Hadoop, Spark, Data Lakes, други), инструменти за приложен изкуствен интелект и разпределени изчисления (Spark, MapReduce, Hadoop, Mahout, Lucene, NLTK, Pregel и др.) и Google Colab.

Трудностите, с които се сблъскват ИТ работниците по време на кариерата си, още веднъж потвърждават прокламираните цели на проекта FAAI. По-конкретно, ИТ работниците отговарят в голямото си мнозинство, че са се сблъскали със ситуации, в които са били необходими знания, които те не са притежавали, или компетентност, която не са имали. И двата проблема трябва да бъдат решени чрез разработване на подходящи обучения по ААИ в сътрудничество с бизнес сектора. Обученията и курсовете по УОИ и насоките за тяхното разработване трябва да вземат предвид желаните професии, за които респондентите работят или искат да работят (в съответствие със списъка на Европейската рамка за ИТ компетентности), и да бъдат съобразени конкретно с тях, особено с професии като разработчик на софтуер, ръководител на проекти и системен администратор.

## СПОРАЗУМЕНИЯ

1. S. Ръсел и П. Норвиг, "Изкуствен интелект: A Modern Approach, Pearson", 4-то издание, 2020 г.
2. Европейска комисия - Вътрешно съобщение, 2018 г. Изкуствен интелект за Европа. Достъпно онлайн: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0237&from=EN>
3. Европейска комисия, 2020 г. "Изкуственият интелект - европейски подход за високи постижения и доверие". Достъпно онлайн:

[https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020\\_en.pdf](https://commission.europa.eu/system/files/2020-02/commission-white-paper-artificial-intelligence-feb2020_en.pdf)

4. Европейска комисия - Вътрешно съобщение, 2020 г., План за действие за цифрово образование (2021-2027 г.) - Пренастройване на образованието и обучението за цифровата ера. Достъпно онлайн: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020DC0624&from=EN>
5. M. Tedre, T. Toivonen, J. Kahila, H. Vartiainen, T. Valtonen, I. Jormonainen, and A. Pears, "Teaching machine Learning in K-12 classroom: Педагогически и технологични траектории за обучение по изкуствен интелект", IEEE Access, том 9, стр. 110558-110572, 2021 г.
6. Бъдещето е в приложения изкуствен интелект. Достъпно онлайн: <https://faai.ath.edu.pl/>